

# BREVET D'INVENTION

**10/088007**

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

14 SEP. 2000  
 Fait à Paris, le .....

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télecopie

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI		13 SEP. 1999					
DATE DE REMISE DES PIÈCES		13 SEP. 1999					
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		9911552					
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT		I. N. P. I: RENNES					
DATE DE DÉPÔT		13 Sept 1999					
<p><b>2 DEMANDE</b> Nature du titre de propriété industrielle</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> demande divisionnaire</p> <p><input type="checkbox"/> certificat d'utilité <input type="checkbox"/> transformation d'une demande de brevet européen</p> <p><input type="checkbox"/> brevet d'invention <input type="checkbox"/> certificat d'utilité n°</p> <p>Établissement du rapport de recherche <input type="checkbox"/> différé <input checked="" type="checkbox"/> immédiat</p> <p>Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non</p> <p>Titre de l'invention (200 caractères maximum)</p> <p><b>Filtre composé d'hétérocycles azotés tels que l'ADN ou l'ARN destiné notamment à la filtration de fumée de tabac, cigarette comportant un tel filtre.</b></p>							
<p><b>3 DEMANDEUR (S)</b> n° SIREN</p> <p>Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination</p> <p><b>Monsieur Frédéric MAILLARD</b></p>		<p>code APE-NAF</p> <p>Forme juridique</p>					
<p>Nationalité (s)</p> <p>Française</p>		<p>Adresse (s) complète (s)</p> <p>7, rue de la Clef 75005 PARIS</p> <p>Pays</p> <p><b>FRANCE</b></p>					
<p>En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre <input type="checkbox"/></p> <p><b>4 INVENTEUR (S)</b> Les inventeurs sont les demandeurs <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée</p> <p><b>5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> <input type="checkbox"/> requise pour la 1ère fois <input type="checkbox"/> requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission</p> <p><b>6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>lieu d'origine</td> <td>numéro</td> <td>date de dépôt</td> <td>nature de la demande</td> </tr> </table>				lieu d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande
lieu d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande				
<p><b>7 DIVISIONS</b> antérieures à la présente demande n° date n° date</p> <p><b>8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (nom et qualité du signataire)</p> <p><b>P. VIDON</b> (CPI 92-1250)</p> <p><i>P. VIDON</i> (CPI 92-1250)</p> <p><b>SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION</b></p> <p><b>SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI</b></p>							

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26bis rue de Saint-Pétersbourg  
7580 Paris Cédex 08  
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

## BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITÉ

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR  
(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

99 11552

## TITRE DE L'INVENTION :

**Filtre composé d'hétérocycles azotés tels que l'ADN ou l'ARN destiné notamment à la filtration de fumée de tabac, cigarette comportant un tel filtre.**

## LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**Patrice VIDON  
Cabinet Patrice VIDON  
Immeuble Germanium  
80 avenue des Buttes de Coësmes  
35700 RENNES**

DÉSIGNÉ(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

**Monsieur Guy HADAD  
99, rue Bobillot  
75013 PARIS**

**Monsieur Frédéric MAILLARD  
7, rue de la Clef  
75005 PARIS**

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

**Le 27 septembre 1999**  
P. VIDON (CPI 92-1250)  
D. LARCHEM (CPI 94-1201) 

**Filtre composé d'hétérocycles azotés tels que l'ADN ou l'ARN destiné notamment à la filtration de fumée de tabac, cigarette comportant un tel filtre**

La présente invention concerne un filtre d'usage général, applicable en particulier aux produits tabagiques, et notamment pour l'embout filtre d'une cigarette.

Les filtres de cigarette connus à ce jour contiennent en général des dérivés polysaccharidiques, d'origine naturelle ou thermoplastique, des polyesters, tels que les polyéthylène et polypropylène térephthalate. Les brevets EP 434332 et EP 434339 de RJ Reynolds Tobacco Cie décrivent de tels filtres, ils peuvent contenir également des grains de tabac séchés. Dans ces différents brevets, il est fait mention de l'utilisation de sels, d'acides, de bases, de tensioactifs, dans un milieu à PH basique.

Plus particulièrement contre les substances cancérogènes, le brevet WO 96/00019 décrit un filtre de cigarette enrichi d'ions Fe++, Cu++ ou Mg++. L'objectif est la rétention de radicaux libres.

Le brevet WO 96/10929 décrit un inhibiteur de radicaux libres, tel qu'un dérivé O-alkylé du 2,4-monofurylidène sorbitol, associé à un antioxydant, dont l'action est de filtrer les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques, principalement le 3,4-Benzo-a-pyrène (BaP), au pouvoir cancérogène connu.

Par ailleurs, il est connu que le fluor a des effets antitumoraux. Il intervient notamment dans la composition de la dexaméthasone et du 5-fluorouracile. De plus, l'utilisation du papier filtre de laboratoire au polytetrafluoroéthylène (PTFE) est connue.

Le filtre selon la présente invention comporte des molécules polymères au sens large composées de maillons ou de squelettes de maillons. Lesdits maillons appartiennent au groupe des maillons suivants :

\* maillon n° 1: ... — sucre — acide — ...

|

base

\* maillon n° 2: ... — sucre — ...

|

base

\* maillon n° 3: ... — acide — ...

|

base

10 \* maillon n° 4: ... — base — ...

De préférence, les molécules polymères peuvent être des combinaisons copolymères. Avantageusement, les molécules polymères ont une conformation physique linéaire, cyclique ou ramifiée, avec les différentes possibilités de liaison qui sont intrinsèques à ces conformations.

15 De préférence également, la base est constituée d'un ou plusieurs cycles ou hétérocycles azotés, comportant un ou plusieurs atomes d'azote, notamment la base est composée de pentacycles ou d'hexacycles ou d'une association des deux. Avantageusement, la base est constituée d'un ou plusieurs hétéroaromatiques azotés, comportant un ou plusieurs atomes d'azote, notamment la base est composée de pentacycles ou d'hexacycles ou d'une association des deux, comme par exemple les pyrroles, les 20 pyrimidines, les purines.

25 De préférence également, l'acide est un élément organique ou inorganique, notamment de l'acide phosphorique ( $H_3PO_4$ ) pentavalent ou une autre molécule comportant un phosphore trivalent (par exemple une phosphoramide).

De préférence également, le sucre est le ribose ou le désoxyribose. Les fonctions principales présentes sur les molécules des maillons des molécules polymères peuvent être simplifiées, jusqu'à réduire les molécules à un

squelette. Par exemple, le ribose peut perdre plusieurs de ses fonctions hydroxyles.

5 De préférence selon une variante de réalisation, les maillons comportent des fonctions additionnées et/ou substituées, notamment des fonctions esters, éthers, cétones, hydroxyles, alcènes. Avantageusement dans ce cas, la polymérisation des molécules polymères peut être réalisée au niveau des fonctions additionnées.

10 Selon une variante de réalisation préférentielle les molécules polymères, dont le monomère est un maillon du type n° 1, sont de l'ADN et/ou de l'ARN et/ou des dérivés de l'ADN ou de l'ARN.

15 Avantageusement, les maillons comportent un ou plusieurs atomes d'un halogène, notamment le fluor, ou d'un radical d'un halogène. Selon une autre variante de réalisation, les molécules polymères sont en milieu de sels halogénés, notamment le fluorure de sodium NaF. Avantageusement en outre, le taux d'halogène n'excède pas un atome d'halogène pour vingt atomes de carbone.

20 De préférence, le filtre comporte en outre des fibres, notamment des fibres d'acétate de cellulose. Avantageusement dans ce cas, les fibres sont partiellement halogénées, notamment par le fluor, ou sont dans un milieu comportant des atomes, des molécules, des radicaux ou des ions de fluor. Selon une variante de réalisation, le filtre comporte en outre des fibres d'acétate de cellulose ou d'autres fibres d'origine naturelle ou artificielle, principalement des aromatiques de l'éthylène (par exemple, le polyéthylène terephthalate), du propylène (par exemple, le polypropylène terephthalate), en milieu de sels fluorés.

25 L'invention concerne également un procédé de fabrication de filtre comportant des molécules polymères et/ou des fibres telles que celles qui viennent d'être décrites. Le procédé selon l'invention comprend l'étape d'extruder et/ou de rouler ensemble lesdites molécules polymères et/ou

lesdites fibres.

L'invention concerne également un dispositif de filtration comprenant un filtre comportant des molécules polymères et/ou des fibres telles que celles qui viennent d'être décrites. Lesdites molécules polymères et/ou lesdites fibres se présentent sous la forme physique de grains ou de filaments pour une partie ou la totalité de la masse du filtre. Avantageusement, lesdites molécules polymères et/ou lesdites fibres sont incorporées dans deux ou plusieurs compartiments séparés et composants ce dispositif de filtration.

La présente invention concerne également l'application du dispositif de filtration qui vient d'être décrit à la purification sélective de produits toxiques, notamment de la fumée du tabac.

La présente invention concerne également une cigarette comportant un dispositif de filtration. Ainsi que cela est représenté sur la figure 2 la cigarette comporte une tige de tabac 2. A l'une des extrémités de la tige 2 est monté un dispositif de filtration 1 tel que celui ci-dessus décrit.

On ne sort pas du champ de l'invention en substituant aux atomes d'hydrogène des maillons n° 1, n° 2, n° 3 ou n° 4 des fonctions esters, éthers, cétones, hydroxyles, alcènes, etc., un ou plusieurs atomes d'un halogène ou un radical d'un halogène tel que le fluor dont le taux n'excède pas un atome pour vingt atomes de carbone. Dans le cas de l'addition d'halogène, l'halogène, et préférentiellement le fluor, pourra également se trouver sur un radical additionné.

Dans le cas d'un filtre d'article à fumer, l'étiogénie cancérigène révèle des molécules qui ne se situent pas toujours originellement dans le tabac lui-même, mais relèvent de dérivés intermédiaires de pyrolyse constitués le long de la tige de la cigarette lors de l'inhalation-aspiration à travers un couloir de refroidissement et qui sont des radicaux libres ou des carbocations, ces derniers étant électrophiles.

Les radicaux libres et les carbocations sont désormais mieux connus

comme agents de génotoxicité modifiant les règles de duplication de l'ADN et/ou constituant avec lui des adduits. Ils peuvent être aussi responsables de troubles dans le codage par l'ADN des protéines indispensables à la vie cellulaire.

5 Le principe est de réaliser ici des molécules dont plusieurs noyaux nucléophiles préviennent l'attaque électrophile de ces agents. Les molécules polymères selon l'invention filtrent les cancérogènes à action directe mais aussi les pré-cancérogènes.

10 Les composés et radicaux à filtrer constituent des adduits puissants avec l'ADN par pénétration directe dans les noyaux cellulaires ou après passage par des systèmes bioactivants du corps, et entraînent des processus mutagènes et cancérogènes. Au cours des essais, il a été constaté que les bases composant les molécules polymères du filtre selon l'invention et notamment les bases composant l'ADN et l'ARN font barrage aux composés et radicaux à filtrer avant même qu'ils n'atteignent le patrimoine 15 génétique humain.

20 On va maintenant décrire la figure 1 qui représente le schéma d'un exemple de molécule polymère selon l'invention. Les radicaux R1, R2, R3 et R4 sont des fonctions esters, éthers, cétones, hydroxyles, alcènes, etc.... Ces fonctions, additionnées à la molécule polymère, peuvent servir à filtrer des époxydes d'alkyle ou d'aryle, des esters sulfates, des nitrosamines au pouvoir cancérogène direct. Ces radicaux R1, R2, R3 et R4 peuvent aussi être un ou plusieurs atomes ou un radical d'un halogène tel que le fluor.

25 Il est connu que le processus cancérogène met en cause le plus souvent des molécules électrophiles dont le passage transmembranaire vers le noyau cellulaire est favorisé par un milieu de densité électrique positive.

Selon l'invention, pour filtrer ces molécules précurseurs de génotoxicité, on utilise des molécules à noyaux polaires ou des molécules constituées de forces de tension ou de nuages électroniques  $\pi$  qui réalisent des dipôles

nucléophiles ou qui comportent des atomes nucléophiles.

Dans le filtre d'usage général et en particulier lorsqu'il s'agit d'un filtre d'article à fumer, le filtre pourra comporter des fibres d'acétate de cellulose ou d'autres fibres, d'origine naturelle ou artificielle, principalement des aromatiques de l'éthylène (par exemple, le polyéthylène térephthalate), du propylène (par exemple, le polypropylène térephthalate).

Les molécules qui sont utilisées dans cette invention peuvent se présenter sous la forme de grains ou de filaments, ou dans un autre état physique, dans un ou plusieurs compartiments distaux, proximaux ou centraux du filtre et/ou être entremêlées aux fibres polymères autres. Les grains ou les filaments peuvent être aussi répartis physiquement dans toute la matière du filtre.

A titre d'exemple, les molécules de type purine ou pyrimidine peuvent être réalisées sous la forme de filaments, brins monocaténaires obtenus par dénaturation d'ADN, ou brins d'ARN le plus souvent simples. Plus la surface qu'elles présenteront sera grande, plus le mécanisme de filtrage sera amélioré.

Le maillon de la molécule polymère, si polymérisé, peut être répété jusqu'à cent fois et plus, en excluant les polymères polycycliques à plus de deux hétérocycles accolés.

Il est connu que l'ADN ou l'ARN peuvent être obtenus par culture de microorganismes tels que la levure boulangère, *saccharomyces cerevisiae*, ou de bactéries. La culture en milieu minimal comportant une source de carbone - glucose ou glycérol -, une source d'azote NH4Cl, et des sels indispensables comme Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> Mg<sup>+</sup> Ca<sup>++</sup> et PO<sub>3</sub><sup>3-</sup>, permet la réalisation d'une souche homogène. La séparation des chromosomes du reste de la levure par éclatement du noyau met en évidence un matériel appelé chromatine. Il faut ensuite séparer les histones constituant l'emballage peptidique des nucléotides pour purifier l'ADN ou l'ARN. Ceci peut être

réalisé par un procédé d'électrophorèse en gel.

Le filtre peut utiliser un ou plusieurs halogènes, mais de préférence le fluor, sous forme d'atome, de molécule, de radical ou d'ion.

5 Quand il est utilisé, le fluor peut être préalablement additionné sur un noyau phényl par l'intermédiaire d'un acide minéral, d'un acide de Brönsted, ou d'un acide de Lewis.

Dans le cas d'une halogénéation, le syndrome de la "fièvre des polymères" ou "Influenza Like" sera évité en limitant l'halogénéation des fibres.

10 Il est possible d'envisager un filtre où la molécule décrite ici et/ou les autres fibres polymères soient légèrement halogénées par le fluor et/ou en présence de sels fluorés tels que le NaF.

Les sels halogénés utilisés sont de préférence des sels solubles de métaux alcalins et alcalino-terreux, par exemple le fluorure de sodium.

15 Les autres fibres polymères pourront avantageusement être additionnées de fonctions esters, éthers, hydroxyles, alcènes.

Les molécules polymères selon l'invention et/ou les autres fibres polymères peuvent être extrudées ou roulées ensemble avec des sels halogénés, comme par exemple dans le procédé de fabrication décrit dans le brevet WO/24078 de Caredent Ltd. Les fibres peuvent comporter une addition d'eau mesurée.

20 Certains toxiques sont à exclure, comme les acides carboxyliques du fluor ou leurs précurseurs, particulièrement l'acide fluoroacétique ainsi que certains organophosphorés dangereux.

25 Le taux de l'halogène utilisé ne dépassera pas le seuil imposé par les mesures de restriction de la biodégradation et du taux de fluor consommable.

Le filtre, tel que décrit ici, a la fonction de filtrer de façon plus efficace les éléments électrophiles et les radicaux libres responsables de phénomènes génotoxiques, tels que les Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques

(HAP), le monoxyde de carbone (CO) et le monoxyde d'azote (NO).

5 Le filtre comporte aussi dans certaines variantes de réalisation des solvants tensio-actifs ou d'autres matériaux (des acides, de type minéral ou carboxylique, des bases ou des sels, en particulier pour la conservation d'un certain PH basique). Les fonctions acides, bases et sels peuvent être soit additionnées aux molécules polymères selon l'invention et/ou aux autres fibres polymères, soit à leur contact.

Lorsqu'elles sont halogénées, les autres fibres polymères peuvent l'être également sur un radical alkyle ou alcène.

10 Dans le cas d'un filtre d'article à fumer, le filtre ainsi composé préserve mieux les phospholipides, les polypeptides et les polysaccharides des membranes du revêtement basal, faisant barrage aux différents types connus d'agression du tabac sur les bronches, les bronchioles, les alvéoles et le surfactant pulmonaires, ainsi que sur les voies digestives supérieures.

15 La plus grande propreté du flux inhalé, conjuguée à une action de désencombrement des tissus, permet un pronostic plus favorable quant à la limitation de la pathologie broncho-pulmonaire, cardiovasculaire et des processus mutagènes ou cancérigènes.

20 Dans le cas d'une halogénéation, le filtre peut également présenter pour les fibres des molécules polymères selon l'invention et/ou pour les autres fibres polymères une distribution à haute teneur en fluor puis à moindre teneur en fluor, du centre vers la périphérie du filtre ou l'inverse, ou en compartiments distincts disposés selon la longueur du filtre.

25 Le filtre a un usage général de filtration des polluants et des produits toxiques. Dans le cas de la filtration d'article à fumer, le filtre ainsi décrit n'est pas nécessairement au contact du tabac; il peut par exemple être logé dans un fume-cigarette.

### **Exemple 1**

Filtre de cigarette de dimensions standards fait d'une mixture de filaments

linéaires d'ADN composés d'une centaine de nucléotides monocaténaires et emmêlés à des fibres d'acétate de cellulose, la masse des filaments représentant 2 % de la masse totale.

En milieu de sels basiques de PH = 8.

5 Eau: de 5 à 10 %.

### **Exemple 2**

Filtre de cigarette Cambridge imprégnée de molécules monocaténaires d'ADN d'une longueur de 2000 paires de bases environ et pour une quantité égale à 2 % de la masse totale d'un filtre de cigarette usuel.

10 En milieu de sels de NaF et pour 0,1 %.

En milieu de sels basiques de PH = 8.

Eau: de 5 à 10 %.

### **Exemple 3**

15 Filtre de cigarette de dimensions standards constitué sur son axe d'un compartiment mixte de filaments d'ADN et de fibres de polypropylène térephthalate, et d'un compartiment constitué uniquement de ces dernières fibres, la masse des filaments représentant 2 % de la masse totale.

En milieu de sels de NaF et pour 0,1 %.

20 En milieu de sels basiques de PH = 8.

Eau: de 5 à 10 %.

### **Exemple 4**

25 Filtre de cigarette de dimensions standards fait d'une mixture de filaments linéaires d'ADN emmêlés à des fibres de polypropylène térephthalate, la masse des filaments représentant 2 % de la masse totale. Les fibres de polypropylène térephthalate sont partiellement additionnées en fluor, dans un rapport de 1 atome de fluor pour 20 atomes de carbone.

Sels de fluor KF, NaF, Na<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>F dans un rapport de 1:1:1 et pour 0,1 %.

En milieu de sels basiques de PH = 8.

Eau: de 5 à 10 %.

**Revendications**

1. Filtre comportant des molécules polymères au sens large composées de maillons ou de squelettes de maillons ; lesdits maillons appartenant au groupe des maillons suivants:

5 \* maillon n° 1: ... — sucre — acide — ...

|

base

\* maillon n° 2: ... — sucre — ...

|

base

\* maillon n° 3: ... — acide — ...

|

base

\* maillon n° 4: ... — base — ...

10 15 2. Filtre selon la revendication 1 tel que les molécules sont des combinaisons copolymères.

3. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 tel que les molécules polymères ont une conformation physique linéaire, cyclique ou ramifiée.

20 4. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 tel que la base est constituée d'un ou plusieurs cycles ou hétérocycles azotés, comportant un ou plusieurs atomes d'azote, et notamment faite de pentacycles ou d'hexacycles ou d'une association des deux.

25 5. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 tel que la base est constituée d'un ou plusieurs cycles hétéroaromatiques azotés, comportant un ou plusieurs atomes d'azote, et notamment faite de pentacycles ou d'hexacycles ou d'une association des deux, comme par exemple les pyrroles, les pyrimidines, les purines.

6. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 tel que l'acide est un élément organique ou inorganique, notamment de l'acide phosphorique ( $H_3PO_4$ ) pentavalent ou une autre molécule comportant un phosphore trivalent.

5 7. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 tel que le sucre est le ribose ou le désoxyribose.

8. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 tel que les maillons comportent des fonctions additionnées, notamment des fonctions esters, éthers, cétones, hydroxyles, alcènes.

10 9. Filtre selon la revendication 8 tel que la polymérisation des molécules polymères est réalisée au niveau des fonctions additionnées.

10. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 tel que les molécules polymères sont de l'ADN et/ou de l'ARN et/ou des dérivés de l'ADN ou de l'ARN.

15 11. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 tel que les maillons comportent un ou plusieurs atomes d'un halogène, notamment le fluor, ou d'un radical d'un halogène.

12. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 tel que les molécules polymères sont en milieu basique de sels halogénés, notamment le fluorure de sodium NaF.

20 13. Filtre selon l'une quelconque des revendications 11 à 12 tel que le taux n'excède pas un atome d'halogène pour vingt atomes de carbone.

14. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 comportant en outre des fibres, notamment des fibres d'acétate de cellulose.

25 15. Filtre selon la revendication 14 tel que les fibres sont partiellement halogénées, notamment par le fluor, ou sont dans un milieu comportant des atomes, des molécules, des radicaux ou des ions fluor.

16. Filtre selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 comportant en outre des fibres d'acétate de cellulose ou d'autres fibres d'origine naturelle

ou artificielle, principalement des aromatiques de l'éthylène (par exemple, le polyéthylène téréphthalate), du propylène (par exemple, le polypropylène téréphthalate), en milieu de sels fluorés.

5       **17. Procédé de fabrication de filtre comportant des molécules polymères selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 et/ou des fibres selon l'une quelconque des revendications 14 à 16 ; ludit procédé comprenant l'étape d'extruder et/ou de rouler ensemble lesdites molécules polymères et/ou lesdites fibres.**

10      **18. Dispositif de filtration comprenant un filtre comportant des molécules polymères selon l'une quelconque des revendications 1 à 13 et/ou des fibres selon l'une quelconque des revendications 14 à 16 ; lesdites molécules polymères et/ou lesdites fibres se présentant sous la forme physique de grains ou de filaments pour une partie ou la totalité de la masse du filtre.**

15      **19. Dispositif de filtration selon la revendication 18 tel que lesdites molécules polymères et/ou lesdites fibres sont incorporées dans deux ou plusieurs compartiments séparés.**

20      **20. Dispositif de filtration selon la revendication 19 tel que lesdites molécules polymères et/ou lesdites fibres se présentent selon un état physique gélatinieux, liquide ou gazeux.**

25      **21. Application du dispositif de filtration selon l'une quelconque des revendications 18 à 20 à la purification sélective de produits toxiques, notamment de la fumée du tabac.**

22. Cigarette comportant un dispositif de filtration selon l'une quelconque des revendications 17 à 20.

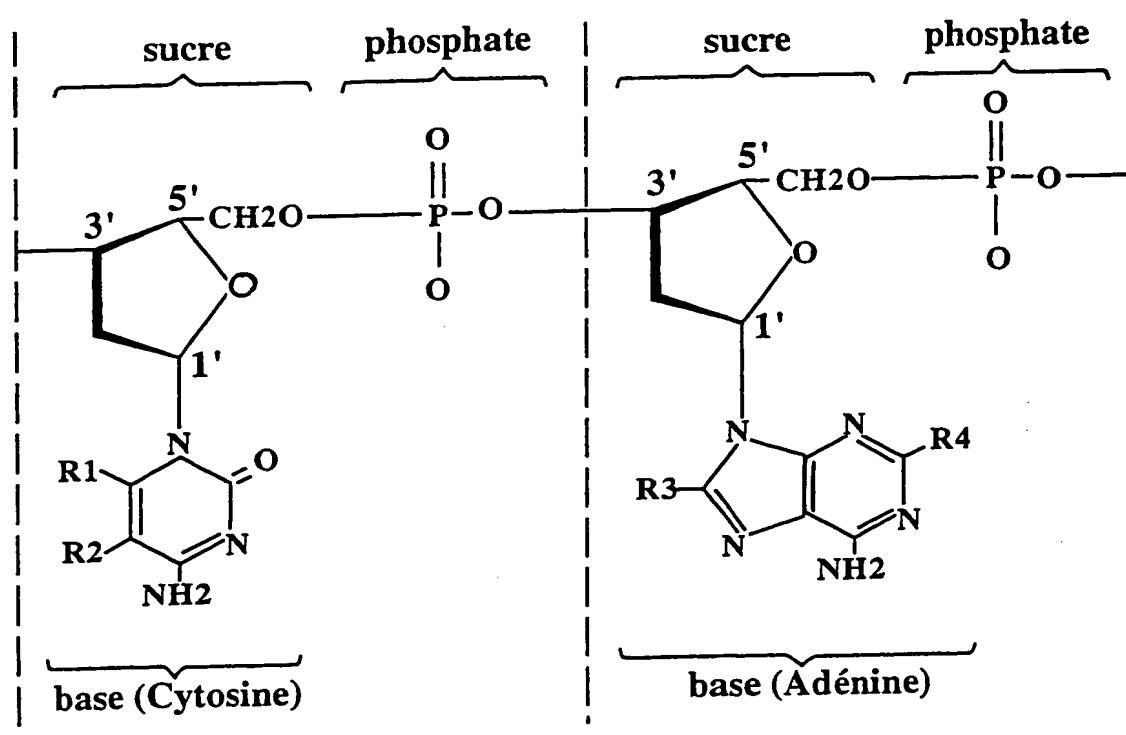


Fig 1



Fig 2

